

PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INTERAKTIF MENGGUNAKAN RSHINY UNTUK ANALISIS STATISTIK NONPARAMETRIK

Maisarah, Dadan Kusnandar, Hendra Perdana

INTISARI

RShiny merupakan salah satu program pendukung R yang memungkinkan R dapat diakses melalui website karena dilengkapi dengan server interface. Pengembangan aplikasi berbasis website ini dapat menjadi salah satu solusi efektif dalam mengurangi penggunaan software bajakan, dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan software untuk analisis data. Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi berbasis website untuk melakukan uji statistik nonparametrik menggunakan framework shiny dengan pemrograman R dan membandingkan hasil analisis dari RShiny dan software SPSS. Batasan masalah penelitian ini yaitu hanya memfokuskan pembuatan aplikasi RShiny untuk analisis statistik nonparametrik uji Mann-Whitney. Namun pada pengaplikasiannya, aplikasi ini bisa untuk uji Wilcoxon dan Mann-Whitney. Pengembangan aplikasi ini menggunakan model Waterfall dengan lima tahapan. Tahap pertama Analisis Kebutuhan, menentukan semua hal secara rinci sebagai spesifikasi sistem. Tahap kedua Sistem dan Desain Perangkat Lunak, dimana tampilan sistem dirancang dari desain input, proses, dan output. Tahap ketiga Implementasi dan Pengujian Unit, melakukan implementasi dari desain sistem perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya sebagai tampilan antarmuka. Tahap keempat Integrasi dan Pengujian Sistem, melakukan integrasi semua sistem menjadi satu kesatuan yang utuh. Proses pengujian menggunakan data efektivitas implementasi KTSP dan Kurikulum 2013 dalam meningkatkan High Order Thinking (HOT) mata pelajaran Sekolah Menengah Atas. Tahap kelima Penerapan Program dan Pemeliharaan, memastikan aplikasi berjalan baik dan terkendali. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui jika hasil analisis antara RShiny dan SPSS sama. Sehingga aplikasi ini layak digunakan untuk uji Mann-Whitney.

Kata Kunci: RShiny, Statistik Nonparametrik, Mann-Whitney

PENDAHULUAN

Statistika merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara mengumpulkan, menabulasi, mengolompokkan, menganalisis dan menginterpretasikan data sebagai informasi efektif dalam pengambilan keputusan. Statistika dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Pengaplikasian di berbagai bidang ini akan meningkatkan kebutuhan perangkat lunak atau *software* yang merupakan syarat penting dalam pengolahan data. Perangkat lunak atau *software* yang digunakan peneliti ada dua jenis yaitu perangkat lunak *proprietary* dan perangkat lunak *open source*. Perangkat lunak *proprietary* adalah perangkat lunak yang memiliki hak paten baik oleh individu maupun suatu perusahaan yang penggunaannya dibatasi dan kode sumbernya dirahasiakan. Sulitnya memperoleh perangkat lunak *proprietary* menjadi alasan utama penyebab meningkatnya pembajakan perangkat lunak. Mendorong penggunaan *Open Source Software* (OSS) dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi masalah tersebut. *Open Source Software* (OSS) atau perangkat lunak *open source* adalah *software* yang membuka atau membebaskan *source code*-nya untuk dilihat orang lain dan membiarkan orang lain mengetahui cara kerja sekaligus memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ada di *software* tersebut [1].

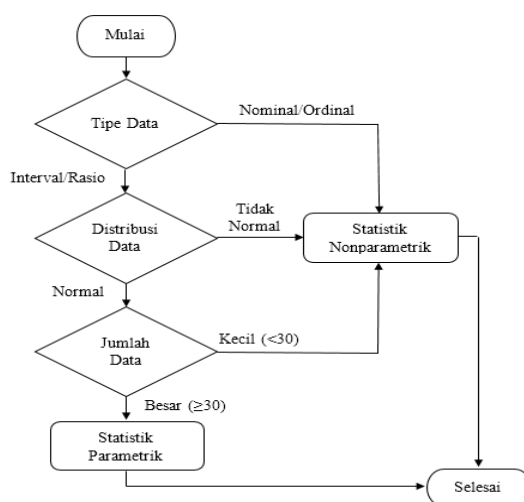
Software R merupakan salah satu *software* yang *open source* dan mengalami perkembangan pesat mengikuti kebutuhan analisis data. *Software R* mengolah data serta menganalisis statistik berbasis bahasa program. *R* bisa digunakan untuk ekstrak atau pengambilan data, manajemen data (*organizing*), penampilan data (*visualizing*), pemodelan data (*modeling*), dan aplikasi data untuk berbagai analisis

(performing) [2]. *Software R* berevolusi dengan meluncurkan program pendukung *R* agar analisis data dapat dilakukan dengan pengoperasian yang interaktif. Salah satu program pendukung *R* tersebut yaitu program *RShiny* yang memungkinkan *R* dapat diakses melalui menu *web* karena dilengkapi dengan *server interface*, sehingga kemampuan *R* yang dasarnya *CLI (Command Line Interface)* bisa diakses melalui menu *web* secara *GUI (Graphical User Interface)*. Pengembangan *software R* dengan program *RShiny* ini akan menjadi *user friendly* dan memudahkan dalam menganalisis data.

Pengembangan *software R* berbasis *web* dengan *RShiny* ini bertujuan untuk mempermudah dalam menganalisis data melalui *web* yang lebih interaktif tanpa perlu mengunduh suatu aplikasi dan tidak mengharuskan penggunaannya menguasai program *R*. Aplikasi berbasis *web* ini dapat dirancang untuk penyelesaian uji statistik nonparametrik. Statistik nonparametrik merupakan statistik yang parameter populasinya memiliki distribusi bebas dari persyaratan dan variansnya tidak perlu homogen. Aplikasi *RShiny* ini dapat berperan dalam pembelajaran statistika yang mendorong mahasiswa menjadi pembelajar yang lebih aktif. Sehingga sangat penting untuk memanfaatkan simulasi dan visualisasi komputer dalam mendukung pembelajaran statistika, yaitu dirancangnya program yang baik salah satunya *RShiny* ini. Hasil analisis dari *RShiny* yang dibuat dibandingkan dengan hasil analisis *software SPSS*.

STATISTIK NONPARAMETRIK

Statistik nonparametrik merupakan bagian statistik yang parameter populasinya atau datanya tidak mengikuti suatu distribusi tertentu, memiliki distribusi yang bebas dari persyaratan dan variansnya tidak perlu homogen [3]. Statistik nonparametrik disebut statistik bebas distribusi (tidak mensyaratkan datanya berdistribusi normal atau tidak) dan merupakan salah satu bagian dari statistik inferensi atau statistik induktif. Pedoman pemilihan statistik parametrik dan statistik nonparametrik dapat dilihat pada Gambar 1 [4].



Gambar 1. Pedoman Penggunaan Statistik Parametrik dan Nonparametrik

Berdasarkan Gambar 1, jika data berskala interval atau rasio, distribusi datanya menyebar secara normal, dan ukuran sampel yang digunakan besar, maka dapat langsung digunakan analisis statistik parametrik. Jika datanya berskala nominal atau ordinal, penyebaran data tidak normal, atau karena ukuran sampelnya kecil, maka harus menggunakan analisis statistik nonparametrik.

UJI MANN-WHITNEY U

Uji Mann-Whitney U bertujuan untuk menguji apakah ada perbedaan rata-rata antara dua sampel yang *independent* (bebas) dari sebuah populasi. Prosedur uji statistiknya sebagai berikut [5]:

1. Menentukan hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata sampel satu dengan yang lain.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata sampel satu dengan yang lain.

2. Menentukan taraf nyata (α) dan U_{tabel}

Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01). Sedangkan nilai U_{tabel} sesuai dengan n_1 dan n_2 tertentu dengan formula $U_{\alpha(n_1)(n_2)}$.

3. Menentukan kriteria pengujian

H_0 tidak ditolak jika $U \geq U_{\alpha(n_1)(n_2)}$

H_0 ditolak jika $U < U_{\alpha(n_1)(n_2)}$

4. Menentukan nilai uji statistik (Nilai U)

Penentuan nilai uji statistik melalui tahap-tahap berikut:

- a) Menggabungkan kedua sampel dan memberi urutan tiap-tiap anggota, dimulai dari pengamatan terkecil sampai terbesar.
- b) Menjumlahkan urutan masing-masing sampel (R_1 dan R_2).
- c) Menghitung statistik U dengan rumus

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

dimana n_1 jumlah sampel pertama, n_2 jumlah sampel kedua, R_1 jumlah peringkat pada sampel n_1 dan R_2 jumlah peringkat pada sampel n_2 .

5. Membuat kesimpulan

Menyimpulkan H_0 diterima atau ditolak.

RSHINY

RShiny adalah sebuah *package* bahasa pemrograman *R* yang dapat membangun aplikasi berbasis *website* menggunakan paket *Shiny Web Framework* yang merupakan pengembangan dari *Rstudio Server*. Komponen program *RShiny* dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu [6]:

1. *User Interface*. Bagian ini bermanfaat untuk:
 - a. *Panel Control*, yaitu *panel* untuk mengontrol *input* berupa data, variabel, dan model berdasarkan kompleksitas modul. Tampilan kontrol dapat berupa *slider*, *radio button*, *check-box*, dan lain-lain.
 - b. Pemasukan permintaan nilai *input* (data dengan berbagai jenis variabel diperlukan, pemilihan model, jenis, dan kriteria uji statistika).
 - c. Penyajian *output* terkait hasil analisis.
2. *Server*. Bagian ini merupakan otak dari program yang bertugas melakukan simulasi berbagai analisis data sesuai pilihan pengguna dan selanjutnya mengirim hasilnya ke bagian *output*. Bagian ini didukung oleh berbagai prosedur dan analisis data yang pada umumnya telah tersedia pada berbagai paket *R*.

METODE PENELITIAN

Metodologi pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan model *Waterfall*. Model *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling sering digunakan dan bersifat linear (berurutan) setiap tahapnya. Tahapan-tahapan pada model *Waterfall* yaitu analisis kebutuhan (*requirement definition*), sistem dan *software* desain (*system and software design*), implementasi dan pengujian unit (*implementation and unit testing*), integrasi dan pengujian sistem (*integration and system testing*), serta penerapan program dan pemeliharaan (*operation and maintenance*) [7]. Berikut ini penjelasan tahapan-tahapan dari model *Waterfall* Sommerville:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Definition*)

Analisis kebutuhan merupakan tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Semua hal tersebut akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai

spesifikasi sistem. Tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan secara intensif (sungguh–sungguh) untuk menspesifikasikan (merincikan) kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Pada penelitian ini, analisis kebutuhan sistem dilakukan dengan cara membandingkan informasi yang telah ada sebelumnya dengan sistem itu sendiri. Metode yang akan dirancang dalam pembuatan aplikasi ini yaitu analisis statistik nonparametrik uji *Mann-Whitney*.

2. Sistem dan Desain Perangkat Lunak (*System and Software Desain*)

Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain sistem menggunakan pemodelan *use case*, kemudian dirincikan dengan spesifikasi *activity diagram* dan selanjutnya dibuat perancangan antarmuka pengguna.

3. Implementasi dan Pengujian Unit (*Implementation and Unit Testing*)

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Bahasa pemrograman *S* yang terdapat pada *software R* digunakan untuk implementasi sistem sebagai tampilan antarmuka. Selain itu, digunakan paket-paket lain yang mendukung penggunaan *RShiny* pada penelitian ini.

4. Integrasi dan Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

Dalam tahap ini, pengujian fokus pada perangkat lunak secara segi logika dan fungsional serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada.

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Dalam tahap ini, sistem mulai digunakan dan memperbaiki *error* yang tidak ditemukan selama tahap perancangan sebelumnya. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian. Tahapan ini merupakan tahapan akhir dimana pengguna akan menjalankan perangkat lunak. Pengguna akan memastikan perangkat lunak tersebut berjalan baik dan sesuai dengan ruang lingkup dari perangkat lunak tersebut.

DATA

Data yang digunakan untuk simulasi aplikasi *RShiny* menggunakan data efektivitas implementasi KTSP dan Kurikulum 2013 dalam meningkatkan *High Order Thinking* (HOT) mata pelajaran SMA (Sekolah Menengah Atas) yang tercermin dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah Matematika setelah pemberlakuan kurikulum tersebut [8]. Data diuji menggunakan uji *Mann-Whitney* dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara sampel data skor kemampuan pemecahan masalah Matematika siswa yang menggunakan KTSP dan Kurikulum 2013. Data skor kemampuan pemecahan masalah Matematika siswa tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

KTSP								Kurikulum 2013				
Inisial Siswa								Inisial Siswa				
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	M1	M2	M3	M4	M5
76	82	70	83	94	90	78	75	84	100	78	98	95

HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN *RSHINY* DAN SPSS

Langkah-langkah pembuatan aplikasi *RShiny* sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Definition*)

Statistik nonparametrik merupakan bagian dari statistika inferensial yang parameter dari populasinya tidak mengikuti suatu distribusi tertentu atau memiliki distribusi yang bebas dari persyaratan, dan

variansnya tidak perlu homogen. Salah satu uji statistik nonparametrik adalah uji *Mann-Whitney* yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dari dua sampel yang *independent*. Pengujian *Mann-Whitney* memerlukan *software* sebagai penunjang analisis. Sehingga pada penelitian ini, peneliti mengembangkan *software* berbasis *website* untuk analisis statistika uji *Mann-Whitney* yang lebih interaktif.

2. Sistem dan Desain Perangkat Lunak (*System and Software Desain*)

Tampilan sistem dirancang dari desain *input*, desain proses, dan desain *output*. Pada aplikasi ini, desain *input* dan proses akan dibuat menjadi tiga bagian. Bagian *input* dan proses nya yaitu tahap memasukkan data, menentukan hipotesis, dan menentukan karakteristik data. Sedangkan desain *output* dirancang menjadi dua bagian. Bagian satu yaitu *Descriptive Result* yang terdiri dari *Data Priview*, *Basic Descriptive*, dan *Boxplot*. Bagian dua yaitu *Test Result* yang berisi hasil analisis uji *Mann-Whitney*.

3. Implementasi dan Pengujian Unit (*Implementation and Unit Testing*)

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari desain sistem perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya. Bahasa pemrograman *S* yang terdapat pada *software R* digunakan untuk implementasi sistem sebagai tampilan antarmuka. Tampilan pada sistem akan dirancang mulai dari desain *input*, desain proses, dan desain *output*. Berikut ini tampilan antarmuka uji *Wilcoxon Rank-Sum Test (Mann-Whitney U Test)*.

The screenshot shows the 'Two Samples' tab selected. Under 'Step 1. Data Preparation', there is a section for '1. Give names to your data (Required)' with input fields for 'KTSP' and 'Kurikulum.2013'. Below this is a section for '2. Input data' with 'Manual input' and 'Upload Data' buttons. A note states: 'Please follow the example to input your data. Data point can be separated by , ; /Enter /Tab /Space. Data be copied from CSV (one column) and pasted in the box. Group 1'. The 'Output 1. Descriptive Results' section has tabs for 'Data Preview', 'Basic Descriptives', and 'Box-Plot'. Below these are 'Copy', 'CSV', and 'Excel' buttons, and a 'Search:' field. A table displays the data for two groups: 'KTSP' and 'Kurikulum.2013'.

	KTSP	Kurikulum.2013
1	76	84
2	82	100
3	70	78
4	83	98
5	94	95
6	90	
7	78	

Gambar 2. Tampilan Antarmuka Aplikasi *RShiny*

4. Integrasi dan Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

Pada tahap ini dilakukan integrasi atau menggabungkan semua sistem yang telah dibuat agar menjadi satu kesatuan yang utuh. Selanjutnya sistem yang telah selesai akan dilakukan pengujian untuk mengetahui kelayakannya. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil analisis uji *Mann-Whitney* dari *RShiny* dan SPSS. Berikut ini langkah-langkah analisis uji *Mann-Whitney* dengan *RShiny* yang telah dirancang.

Langkah-langkah analisis menggunakan *RShiny* dimulai dengan *input* data. Proses *input* data ada dua tahap, tahap pertama yaitu memberikan nama data dan tahap kedua memasukkan data dengan cara manual atau *upload* data. Jenis data yang bisa di *upload* yaitu jenis file dalam bentuk *csv* dan data *notepad*. Proses *input* seperti pada Gambar 3.

Step 1. Data Preparation

1. Give names to your data (Required)

KTSP
Kurikulum 2013

2. Input data

Manual input Upload Data

Please follow the example to input your data
Data point can be separated by ; / Enter / Tab / Space
Data be copied from CSV (one column) and pasted in the box

Group 1

76
82
70
83
94
90
78
75

Group 2

84
100
78
98
95
NA
NA
NA

Missing values are input as NAs to ensure 2 sets have equal length; otherwise, there will be error

Gambar 3. Proses *Input Data* di *RShiny*

Output 1. Descriptive Results

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot

Copy CSV Excel Search:

	KTSP	Kurikulum 2013
1	76	84
2	82	100
3	70	78
4	83	98
5	94	95
6	90	
7	78	
8	75	

Showing 1 to 8 of 8 entries

Gambar 4. *Output Data Preview* di *RShiny*

Setelah data di masukkan, maka akan muncul hasil seperti Gambar 4. Sehingga diketahui jika variabel pertama yaitu KTSP memiliki 8 data sedangkan variabel kedua Kurikulum 2013 memiliki 5 data. Tahap selanjutnya yaitu memilih hipotesis nol dan hipotesis alternatif pengujian.

Step 2. Choose Hypothesis

Null hypothesis

$m_1 = m_2$: the medians of two group are equal
Or, the distribution of values for each group are equal

Alternative hypothesis

☒ $m_1 \neq m_2$: the population medians of each group are not equal
☐ $m_1 < m_2$: the population median of Group 2 is greater
☐ $m_1 > m_2$: the population median of Group 1 is greater

Gambar 5. Menentukan Hipotesis di *RShiny*

Tujuan melakukan analisis data ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara sampel data skor kemampuan pemecahan masalah Matematika siswa yang menggunakan KTSP dan Kurikulum 2013. Sehingga hipotesis yang dipilih sesuai seperti pada Gambar 5.

Tahap terakhir untuk analisis dengan *RShiny* yaitu menentukan karakteristik data yang akan diuji. Diketahui jika data yang akan di uji memiliki sampel kecil yaitu kurang dari 50 data. Pemilihan karakteristik untuk data yang akan diuji dapat dilihat pada Gambar 6.

Step 3. Decide P Value method

What is the data like

☐ Approximate normal distributed P value: sample size is large
☐ Asymptotic normal distributed P value: sample size is large
☒ Exact P value: sample size is small (< 50)

Gambar 6. Menentukan Karakteristik Data di *RShiny*

Setelah semua tahap analisis dilengkapi, maka akan keluar hasil analisisnya. Salah satu *output* yang akan muncul adalah statistik deskriptif dari data yang di uji seperti pada Gambar 7. Sedangkan hasil statistik deskriptif di SPSS pada Gambar 8.

Output 1. Descriptive Results

Data Preview Basic Descriptives Box-Plot

Copy CSV Excel Search:

	KTSP	Kurikulum 2013
Total Number of Valid Values	8	5
Mean	81	91
SD	7.982123	9.539392
Median	80	95
Minimum	70	78
Maximum	94	100
Range	24	22
SE	2.822107	4.266146

Showing 1 to 10 of 10 entries Previous 1 Next

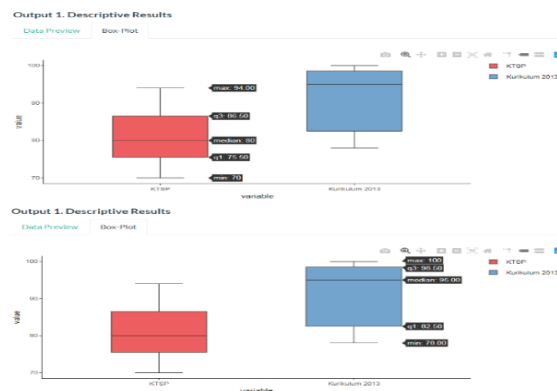
Gambar 7. Statistik Deskriptif di *RShiny*

Descriptive Statistics

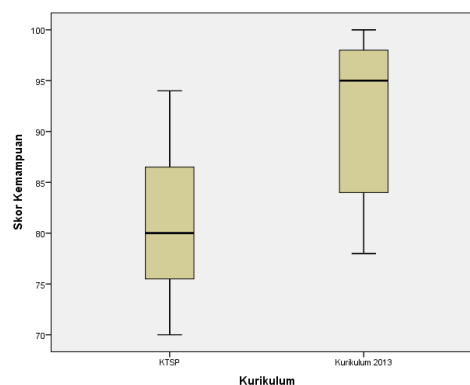
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
KTSP	8	24	70	94	648	81,00	7,982
Kurikulum 2013	5	22	78	100	455	91,00	9,539
Valid N (listwise)	5						

Gambar 8. Statistik Deskriptif di SPSS

Selain statistik deskriptif data, terdapat *output boxplot* juga untuk melihat persebaran data. *Boxplot* dengan *RShiny* memiliki banyak kelebihan, yaitu dapat menampilkan informasi-informasi penting dari data. Informasi penting tersebut yaitu nilai maksimum, q_3 , median, q_1 , dan minimum seperti yang terlihat pada Gambar 9 dan nilai pencilan jika ada pada data. Hasil *boxplot* dengan SPSS juga sama, hanya saja untuk *boxplot* di SPSS hanya bisa melihat informasi penting berupa pencilan data. *Boxplot* di SPSS dapat dilihat di Gambar 10.



Gambar 9. *Box Plot* di *RShiny*



Gambar 10. *Box Plot* di *RShiny*

Hasil analisis dari uji *Mann-Whitney* akan muncul di *output* 2 seperti Gambar 11, sedangkan di SPSS terdapat pada Gambar 12. Nilai *p-value* uji *Mann-Whitney* di *RShiny* sebesar 0,047825 sedangkan di SPSS 0,048. Karena nilai *p-value* kurang dari nilai *alpha* (0,05) maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah Matematika siswa pada KTSP dan Kurikulum 2013. Karena hasil analisis dari uji *Mann-Whitney* di *RShiny* dan SPSS sama, maka aplikasi *RShiny* ini layak digunakan.

Output 2. Test Results
Results of Wilcoxon Rank-Sum Test

Copy CSV Excel Search:

Wilcoxon rank sum test	
W Statistic	6.5
P Value	0.047825
Estimated Median	-9.950695
95% Confidence Interval	(-22.000045, -2.5e-05)

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

Explanations

- P Value < 0.05, then the population medians of 2 groups are significantly different. (Accept alternative hypothesis)
- P Value >= 0.05, no significant differences between the medians of 2 groups. (Accept null hypothesis)

Gambar 11. Hasil Analisis Uji *Mann-Whitney* di *RShiny*

Ranks				
	Jenis Kurikulum	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skor Kemampuan	KTSP	8	5,31	42,50
	Kurikulum 2013	5	9,70	48,50
	Total	13		

Test Statistics ^a	
	Skor Kemampuan
Mann-Whitney U	6,500
Wilcoxon W	42,500
Z	-1,979
Asymp. Sig. (2-tailed)	,048
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,045 ^b

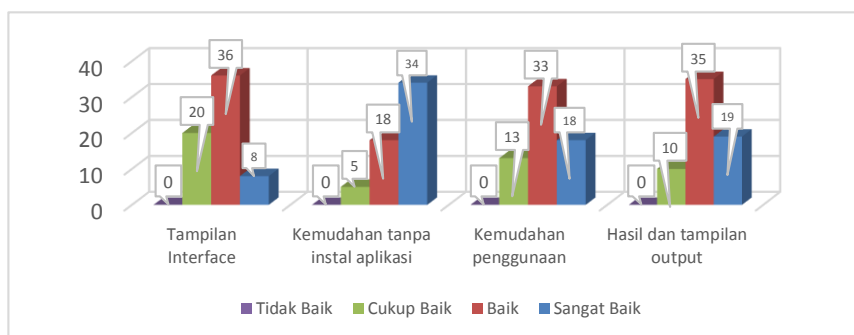
a. Grouping Variable: Jenis Kurikulum
b. Not corrected for ties.

Gambar 12. Hasil Analisis Uji *Mann-Whitney* di SPSS

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan (Operation and Maintenance)

Setelah dilakukan pengujian dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan, maka aplikasi *RShiny* bisa langsung diterapkan. Penerapan aplikasi *RShiny* ini harus disertai dengan pemeliharaan. Pemeliharaan ini berfungsi untuk memastikan aplikasi berbasis *website* ini berjalan baik.

Aplikasi diuji coba pada mahasiswa statistika yang mengambil mata kuliah statistik nonparametrik sebanyak 64 mahasiswa. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Pada kuesioner tersebut yaitu tentang penilaian mengenai aplikasi *RShiny*. Penilaian tersebut berupa tampilan *interface*, kemudahan tanpa instal aplikasi, kemudahan penggunaan, serta hasil dan tampilan *output*. Hasil penilaian dari kuesioner dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 13.



Gambar 13. Histogram Hasil Kuesioner

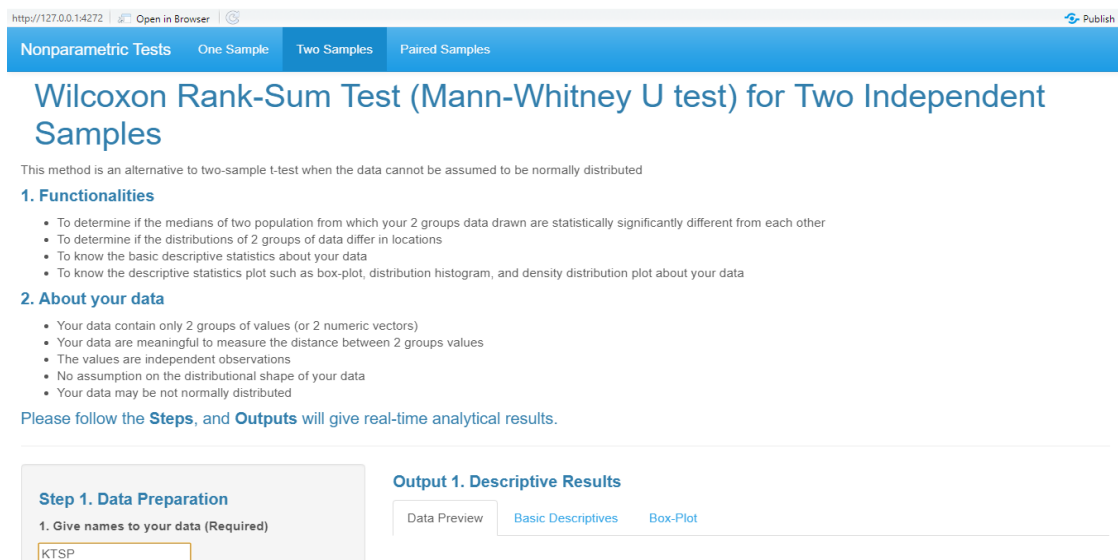
Tabel 2. Persentase Hasil Kuesioner

	Tampilan Interface	Kemudahan Tanpa Instal Aplikasi	Kemudahan Penggunaan	Hasil dan Tampilan Output
Sangat Baik	12.50%	64.06%	28.13%	29.69%
Baik	56.25%	28.13%	51.56%	54.69%
Cukup Baik	31.25%	7.81%	20.31%	15.63%
Tidak Baik	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Berdasarkan Gambar 13, diketahui jika pada tampilan *interface RShiny* 8 responden menilai sangat baik, 36 responden mengatakan baik, 20 responden mengatakan cukup baik, dan 0 responden mengatakan tidak baik. Penilaian terhadap kemudahan tanpa instal aplikasi 34 responden mengatakan sangat baik, 18 responden mengatakan baik, 5 responden mengatakan cukup baik, dan 0 responden mengatakan tidak baik. Penilaian terhadap kemudahan penggunaan 18 responden mengatakan sangat baik, 33 responden mengatakan baik, 13 responden mengatakan cukup baik, dan 0 responden mengatakan tidak baik. Penilaian terhadap hasil dan tampilan *output* 19 responden mengatakan sangat baik, 35 responden mengatakan baik, 10 responden mengatakan cukup baik, dan 0 responden mengatakan tidak baik.

Persentase hasil penilaian responden, terdapat pada Tabel 2. Bisa disimpulkan jika 56,25% responden menilai baik aplikasi *RShiny* dari segi tampilan *interface*. Penilaian terhadap kemudahan tanpa instal aplikasi 64,06% mengatakan sangat baik, sedangkan kemudahan penggunaan 51,56% menilai baik. Serta penilaian terhadap hasil dan *outputnya* 54,69% responden mengatakan baik.

Responden pula memberi saran dan kritik untuk membuat aplikasi dari segi tampilan *interface* agar lebih berwarna sehingga lebih menarik. Dalam hal ini sudah diperbaiki tema tampilan seperti Gambar 14.

**Gambar 14.** Tampilan Terbaru Antarmuka *RShiny*

PENUTUP

Pembuatan aplikasi berbasis *website* untuk analisis uji *Mann-Whitney* bisa menggunakan *framework shiny* dengan pemrograman *R*. Pembuatan aplikasi ini dimulai dengan menentukan Analisis Kebutuhan (*Requirement Definition*), Sistem dan Desain Perangkat Lunak (*System and Software Desain*), Implementasi dan Pengujian Unit (*Implementation and Unit Testing*), Integrasi dan Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*), serta Penerapan Program dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*). Hasil analisis aplikasi yang dibangun akan dibandingkan dengan hasil analisis *software SPSS* untuk melihat kelayakan aplikasi.

Hasil analisis perbandingan uji *Mann-Whitney* antara aplikasi *RShiny* dan SPSS memiliki kesimpulan yang sama, yaitu H_0 ditolak. Sehingga dari studi kasus dapat disimpulkan jika terdapat perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah Matematika siswa pada KTSP dan Kurikulum 2013. Pengujian yang dilakukan menunjukkan hasil analisis sama antara aplikasi *RShiny* dan SPSS, sehingga aplikasi *RShiny* ini layak digunakan untuk uji *Mann-Whitney*. Aplikasi *RShiny* lebih efisien dikarenakan aplikasi yang berbasis *website* sehingga lebih interaktif. Tetapi pada aplikasi *RShiny* ini masih ada beberapa kekurangan. Kekurangannya yaitu belum lengkap untuk semua uji statistik nonparametrik, hanya ada beberapa uji saja. Uji yang sudah ada di *RShiny* yaitu Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test for One Sample*, Uji *Mann-Whitney for Two Independent Sample*, dan Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test for Paired Sample*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kurniawan, H., dan Rinda, C. Penerapan Perangkat Lunak *Open Source Owncloud* Sebagai Server Penyimpanan Data Berbasis *Web*. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. 2015. 12(2):2302-7339.
- [2]. Chamber, J. *Software for Data Analysis, Springer Statistical and Computing*. New York: Springer-Verlag New York. 2008.
- [3]. Siregar, S. *Statistika Terapan untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Kencana. 2015.
- [4]. Singgih, S. *Statistik Nonparametrik*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo. 2010.
- [5]. Hasan, M.I. *Pokok-pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensial)*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 2012.
- [6]. Tirta, I.M. *Panduan Penyusunan Modul atau Tutorial dan Analisis Data Online Berbasis Web Interaktif Menggunakan R-Shiny*. Jember: Universitas Jember. 2015.
- [7]. Sommerville, Ian. *Software Engineering Ed ke-9*. America: Pearson Education Inc. 2011.
- [8]. Kadir. *Statistika Terapan (Konsep, Contoh, dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian) Ed ke-2*. Jakarta: PT RajaGafindo Persada. 2015.
- [9]. Satyahadewi, N., Perdana, H. Web Application Development for Inferential Statistics using R Shiny. *1st International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMEd 2020)*. 50:425-429. 2021.

MAISARAH	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak maisarah_my@student.untan.ac.id
DADAN KUSNANDAR	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak dkusnand@untan.ac.id
HENDRA PERDANA	: Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak hendra.perdana@math.untan.ac.id
